

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO - CSE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**RECICLAGEM DE LIXO URBANO: ABRANGÊNCIA E
LIMITAÇÕES ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS - O CASO
DE FLORIANÓPOLIS (SC)**

LILIANE ANA BRAZ

FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO - CSE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**RECICLAGEM DE LIXO URBANO: ABRANGÊNCIA E
LIMITAÇÕES ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS - O CASO
DE FLORIANÓPOLIS (SC)**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para aprovação na disciplina CNM 5420 – Monografia.

POR: LILIANE ANA BRAZ

ORIENTADOR: PROF. DR. GILBERTO MONTIBELLER-F

ÁREA DE PESQUISA: ECONOMIA ECOLÓGICA

PALAVRAS-CHAVES: 1- Lixo Urbano
2- Reciclagem de Materiais
3- Florianópolis (SC)

NUDER – Núcleo de Economia Ambiental e Desenvolvimento Regional

FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO SÓCIO-ECONÔMICO - CSE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca examinadora resolveu atribuir a nota **9,0** à aluna LILIANE ANA BRAZ na disciplina CNM 5420 – MONOGRAFIA, pela apresentação deste trabalho.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Gilberto Montibeller-F



Prof. Dr. Silvio Antônio Ferraz Cário



Prof. Dr. Alberto da Silva Jones

FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2003.

TEMPO PARA TUDO

“ Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu: há tempo de nascer e tempo de morrer; tempo de plantar e tempo de arrancar o que se plantou; tempo de matar e tempo de curar; tempo de derribar e tempo de edificar; tempo de chorar e tempo de rir; tempo de prantear e tempo de saltar de alegria; tempo de espalhar pedras e tempo de ajuntar pedras; tempo de abraçar e tempo de afastar-se de abraçar; tempo de buscar e tempo de perder; tempo de guardar e tempo de deitar fora; tempo de rasgar e tempo de coser; tempo de estar calado e tempo de falar; tempo de amar e tempo de aborrecer; tempo de guerra e tempo de paz.”

(EC 3:1-8)

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo, ao meu DEUS, o Todo Poderoso, que me escolheu e deu-me vida abundante, em nome do seu filho, meu Senhor e Salvador, JESUS CRISTO, que morreu na cruz do Calvário, para nos salvar e que desde o ventre de minha mãe, me fez mais que vencedora;

Aos meus pais, ANA e RAIMUNDO, que apesar de terem cursado até a quarta série do ensino fundamental, sempre priorizaram a importância da Educação, da Dignidade e do Respeito em minha vida;

Ao meu irmão, LEONARDO, a quem eu torço para seguir o mesmo caminho;

Ao meu noivo, JAIR, pelo amor e ajuda incessante de todas as horas;

A toda família, que de uma forma ou de outra, se orgulharam por eu ter sido a primeira integrante da mesma a cursar uma Universidade;

Aos vizinhos, ÉDIO CUNHA, BYA e seus filhos, pelo apoio e torcida desde a infância;

Ao professor MONTIBELLER em especial, pela orientação e a todos os professores e servidores da UFSC, que me apresentaram grandes conhecimentos de vida e me abriram novas portas;

A todos os colegas, que tornaram-se verdadeiros irmãos, na vida e na Academia;

Enfim, a todos que contribuíram para realização deste trabalho,

MEU OBRIGADA E QUE DEUS ABENÇOE.

SUMÁRIO

LISTA DE ANEXOS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE TABELAS	x
RESUMO	xi

CAPÍTULO I

1 – A PROBLEMÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA	01
1.1. Contextualização	01
1.2. Delimitação do Problema	03
1.3. Objetivos	04
1.3.1. Geral	04
1.3.2. Específicos	04
1.4. Referencial Teórico e Metodologia	05
1.4.1. Referencial Teórico	05
1.4.2. Metodologia	06

CAPÍTULO II

2 – RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS	08
2.1. Resíduo Sólido, Rejeito, Lixo	08
2.2. Tipos de Lixo	09
2.3. Tipos de Coleta e Destinação do Lixo	13

CAPÍTULO III

3 – A RECICLAGEM E SUAS ESPECIFICIDADES	17
---	----

3.1. Conceituação	17
3.2. Processos da Reciclagem	17
3.3. Materiais Recicláveis	19
3.4. Máquinas e Equipamentos utilizados na Reciclagem	20
3.5. Alguns custos da Reciclagem/Coleta Seletiva no Brasil	23
3.6. Destinação dos Materiais Recicláveis no Brasil	26
3.7. Algumas Empresas Brasileiras do ramo da Reciclagem	27

CAPÍTULO IV

4 – GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM

FLORIANÓPOLIS	29
4.1. A Comcap e a Limpeza Urbana	29
4.1.1. A Evolução do Tratamento do Lixo na Capital	30
4.1.2. Coleta e Transporte do Lixo	37
4.1.3. Disposição Final do Lixo Urbano	38

CAPÍTULO V

5 – FATORES ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA RECICLAGEM DE

MATERIAIS E UMA PROPOSTA ALTERNATIVA	40
5.1. Em Termos Gerais	40
5.1.1. Fatores Econômicos na Reciclagem	42
5.1.2. Fatores Sociais na reciclagem	43
5.1.3. Fatores Ambientais na Reciclagem	44
5.2. Limites à Reciclagem no Município de Florianópolis/SC	45
5.3. Uma Proposta Alternativa	47

CONCLUSÃO	50
-----------------	----

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
----------------------------------	----

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Mapa de Florianópolis: As 5 regiões da Coleta da Comcap	53
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURA I – Lixo Residencial	10
FIGURA II – Lixo Comercial	10
FIGURA III – Lixo Público	11
FIGURA IV – Lixo de Fontes Especiais	11
FIGURA V – Aterro Sanitário e Controlado	16
FIGURA VI – Identificação de Materiais Recicláveis por Símbolos	19
FIGURA VII – Caminhão de Coleta Seletiva da Comcap	37

LISTA DE QUADROS

QUADRO I – Identificação de Materiais Recicláveis por Cores	18
QUADRO II – Tempo de Decomposição	22
QUADRO III – Custos	24
QUADRO IV – Algumas Empresas Brasileiras do Ramo da Reciclagem	28
QUADRO V – Reciclagem: Vantagens	47
QUADRO VI – Reciclagem: Desvantagens	48

LISTA DE TABELAS

TABELA I – Tempo Necessário para Decomposição de Alguns Materiais	21
TABELA II – Destino do Lixo no Brasil	22
TABELA III – Composição do Lixo no Brasil	23
TABELA IV – Investimentos	24
TABELA V – Coleta Seletiva no Brasil	25
TABELA VI – Custos com Coleta Seletiva no Brasil	25
TABELA VII – Crescimento do Lixo Coletado em Florianópolis	33
TABELA VIII – Roteiros da Coleta de Lixo em Florianópolis	34
TABELA IX – Produção de Lixo por Habitantes nos Roteiros de Coleta	36

RESUMO

A sociedade moderna sempre foi condicionada ao aumento constante do consumo e à cultura do descarte, impulsionada pelo domínio capitalista.

No Brasil, este aumento juntamente com o rápido processo de urbanização brasileiro, ou seja, com o despreparo estrutural dos serviços básicos, trouxeram para o país, a geração da produção de toneladas de lixo, que pelas razões citadas, provocaram na maioria dos casos, uma inadequada destinação do lixo urbano. O lixo é um dos maiores desafios da sociedade moderna, e o crescimento populacional, ajuda a aumentar a quantidade de resíduos sólidos nas cidades.

O tema em relevância neste trabalho, é a reciclagem de materiais. Sabe-se que, ela ajuda a preservar os recursos naturais não-renováveis, economiza energia e gera renda. Porém, ainda não é a alternativa ideal para evitar a degradação do meio ambiente, pois envolve limites econômicos, sociais e ambientais, em destaque neste estudo.

Assim, como a proposição dos 3 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar), uma alternativa proposta seria a redução do lixo e do desperdício, ou sua reutilização, bem como a prevenção e a conscientização da população que necessita da natureza para sobreviver.

Em Florianópolis (caso tomado como ilustração), a produção de lixo, impulsionada pelo aumento da população e, conseqüentemente, do consumo e pelo descarte, não é diferente de outras cidades brasileiras.

O lixo da Cidade é encaminhado para o aterro sanitário, ou para o centro de triagem da Comcap (Companhia responsável pela limpeza urbana de Florianópolis), onde é separado e levado para a reciclagem industrial. O lixo considerado reciclável, também é coletado por catadores associados ou autônomos, que tem esse trabalho como seu principal modo de renda.

CAPÍTULO I

1 – A PROBLEMÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA

1.1.Contextualização

A partir dos anos 1960 e, principalmente, nos anos 1970, aprofundaram-se as preocupações com os cuidados referentes ao meio ambiente. Viu-se que a idéia de desenvolvimento sustentável já não era mais um tema somente para ecologistas ou ambientalistas, mas para toda a sociedade que necessita do ambiente para sobreviver.

No Brasil, os cuidados ambientais originaram-se a partir dos anos 70 (setenta), como demonstra MONTIBELLER FILHO (2001: 37):

“No Brasil, a constituição do ambientalismo deve ser situada nos anos 70 (setenta), quando começam a configurar propostas tanto do Estado quanto da sociedade civil”.

Um dos grandes problemas dos centros urbanos capitalistas, é encontrar uma alternativa para os resíduos de lixo produzidos diariamente, em cada cidade, residências, indústrias, hospitais etc.

Florianópolis, a capital do Estado de Santa Catarina e também a capital turística do Mercosul¹, composta atualmente por 342.315 (trezentos e quarenta e dois mil e trezentos e quinze) habitantes, segundo Censo Demográfico de Santa Catarina

¹ Mercado Comum do Sul.

2000 do IBGE², não é muito diferente das demais cidades do país, onde encontrar um destino para milhares de toneladas de lixo produzidos diariamente no Brasil³, tornou-se um objeto primordial. Além de que o município teve um crescimento demográfico acentuado nos últimos anos, o que piora a situação do lixo na capital do estado catarinense.

A falta de recursos naturais, hoje em dia é muito sentida em toda sociedade. Precisa-se de uma ampla conscientização da população mundial para resolver este problema. Há a necessidade da união entre governo, empresas e pessoas para solucionar a questão dos rejeitos formados diariamente, em cada região do globo terrestre.

Uma das alternativas implantadas, em várias cidades brasileiras e em todo o mundo é a reciclagem de materiais (lixo).

A união entre cooperativas, catadores de rua, sucateiros (ou aparistas), ferros-velhos (depósitos), e muitas empresas e indústrias, vêm tentando encontrar uma alternativa para o escoamento de lixo próprio para reciclagem.

A revista Problemas Brasileiros em reportagem intitulada “Uma saída para o lixo” (2001: 04), diz que:

“a sociedade brasileira busca alternativas para os resíduos gerados nas grandes cidades... e... a solução é a reciclagem”.

Mas, a reciclagem de lixo e materiais pode efetivamente solucionar o problema do lixo?

² Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

³ Segundo www.compam.com.br, o Brasil produz 240 mil toneladas por dia.

Este é um dos itens exclusivos no qual o presente trabalho pretende se ater, ou seja, será a reciclagem de materiais uma resposta adequada para satisfazer tal questionamento?

Além das dificuldades apresentadas pelo processo de reciclagem, o conceito dos três R's, demonstra que a reciclagem não está em primeiro lugar na posição, como mostra MONTIBELLER FILHO (2001: 220):

“Em 1985, uma regulação alemã estabeleceu prioridades em relação ao lixo: primeiro reduzir; em segundo lugar reciclar; e em terceiro lugar, não havendo como reutilizar, dispor”.

Em suma, o presente trabalho procura demonstrar que a reciclagem não é a única ou a melhor decisão para tratar do problema do lixo produzido diariamente em todo o mundo.

1.2.Delimitação do Problema

Sabe-se que a reciclagem de materiais é um dos desfechos no dilema sobre a falta de recursos naturais. Sendo que ela pode proporcionar a redução do consumo de energia e de extração de matérias-primas, além da geração de possíveis empregos, e acima de tudo, resolver a falta de espaços para armazenamento do lixo. Porém, não é a única possibilidade às diversas questões causadas pelo excesso de lixo na sociedade contemporânea.

Apesar de ser um dos caminhos para a sociedade, a reciclagem de materiais apresenta algumas restrições, como é o caso do alto preço do maquinário utilizado, do

consumo de mais energia e outros custos de processamento, além dos aspectos ecológicos, que se apresentará no decorrer deste estudo.

Florianópolis é considerada uma das cidades brasileiras com melhor qualidade de vida. Mesmo assim, em referência ao excesso de lixo, não se diferencia de outras cidades do país.

O consumismo, o aumento da população e as formas de embalagem dos produtos, são os principais responsáveis pelo crescimento da produção de lixo, no município catarinense.

A coleta de materiais realizada pela Comcap e por catadores de rua em Florianópolis, é um dos recursos que a cidade possui para enfrentar o problema de destinação dos resíduos. Muitos dos materiais coletados, são encaminhados para processos de reciclagem e os rejeitos vão para aterro sanitário ou aterros de entulhos.

1.3. Objetivos

1.3.1. Geral

Estudar a abrangência e limitações da reciclagem de materiais, sejam elas econômicas, sociais e ambientais, bem como apresentar uma proposta alternativa à destinação dos resíduos sólidos, tendo o município de Florianópolis, como ilustração.

1.3.2. Específicos

- Apresentar conceituação referente ao lixo/rejeito;

- Descrever o processo de reciclagem e suas características;
- Identificar os custos (empecilhos) e os possíveis benefícios da reciclagem em termos gerais e na região de Florianópolis;

1.4.Referencial Teórico e Metodologia

1.4.1.Referencial Teórico

A reciclagem de materiais, abordada na economia ecológica, leva em conta os fluxos físicos e o consumo de energia e materiais na produção .

A economia ecológica, juntamente com a economia ambiental neoclássica e a economia ambiental marxista, formam as três correntes que estudam a inter-relação economia e meio ambiente no capitalismo.

A essência da economia ecológica é a consideração dos fluxos físicos de energia e de material.

Segundo MONTIBELLER FILHO (2001: 111):

A economia ecológica baseia-se em princípios da ecologia (geral) transpostos, com as devidas adaptações, à ecologia humana. A ecologia, por outro lado, fundamenta-se na biologia e em conceitos tomados de empréstimo da física, aplicando-os aos estudos de fenômenos biológicos não-humanos – isto é, as espécies não sujeitas a condicionantes culturais. Refere-se , a ecologia, a fluxos de energia e de materiais; a equilíbrio; à visão sistêmica; e considera a primeira e a segunda leis da termodinâmica em suas abordagens sobre o funcionamento dos sistemas naturais.

No caso da reciclagem, os pontos a se considerar são princípios da termodinâmica⁴ e a economicidade⁵

São dois os princípios da termodinâmica, no caso. O primeiro demonstra que a energia não pode ser criada ou destruída, e não é possível transformar todo o calor em energia mecânica. Este princípio baseia-se assim, na conservação da energia. O segundo princípio, é a lei da entropia⁶. Este princípio é baseado na dissipação de energia.

Como a reciclagem de materiais é um processo de transformação, MONTIBELLER FILHO (Id. p. 228), diz que:

“Transformar implica utilizar mais energia, novos materiais e outros insumos e recursos. Além disto, tem-se que no curso destas transformações, a energia é degradada”.

A economicidade está relacionada no caso, com os preços e custos do processo de reciclagem, assim como, as leis da termodinâmica decorrem no processo de produção econômica (processamento de materiais).

Verifica-se portanto, que a reciclagem encontra limites, tanto nas leis da física, quanto na economicidade, o que implica em maiores gastos de energia, perda de qualidade dos novos produtos e gastos com maquinário, mão de obra, transporte etc. Além, das limitações econômicas, sociais e ambientais.

1.4.2. Metodologia

⁴ É a parte da física que investiga os processos de transformação de energia e o comportamento dos sistemas nesses processos.

⁵ É a qualidade do que é econômico.

⁶ É a medida de desordem de um sistema. Já, a Sintropia, é a ordenação, elevada ordem, concentração.

Este estudo tem como ponto de partida um levantamento bibliográfico sobre o tema proposto. Logo após este levantamento, busca-se atingir o objetivo geral e os específicos.

Utiliza-se como fonte de dados a biblioteca da COMCAP, o acervo da Biblioteca Central da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), a seção de periódicos e demais setores da Universidade, endereços na Internet, além de teses e monografias sobre o tema em questionamento.

Após a discussão da literatura, feita na fase anterior, a pesquisa fundamenta-se no levantamento, sistematização e análise de dados secundários:

- Tipos de dados utilizados: documentos, relatórios e estatísticas sobre o lixo e a reciclagem em Florianópolis:
- As fontes de dados consultadas: COMCAP (Relatórios, estatísticas de lixo coletado e reciclado pela região); UFSC (Periódicos, teses, monografias); IBGE (Dados sobre população, tamanho e localização da região em destaque); INTERNET; etc.

Os dados foram avaliados através de análises comparativas com o referencial teórico.

Assim, procurou-se:

- Aprofundar conhecimentos teóricos dos aspectos físicos e econômicos envolvidos;
- Conhecer a situação do lixo e da reciclagem no Brasil e em Florianópolis;
- Apresentar alternativa aos problemas gerados pelo lixo e às limitações enfrentadas pela reciclagem.

CAPÍTULO II

2 – RESÍDUOS SÓLIDOS: DEFINIÇÕES E CARACTERÍSTICAS

2.1. Resíduo Sólido, Rejeito, Lixo

Resíduo é qualquer material que sobra ou resta , após uma transformação física ou química.

Rejeito é tudo que se lança fora, que se recusa, se enjeita.

Lixo, restos de materiais inaproveitáveis, sujeira, imundície, coisa inútil, sem valor.

Todos os itens anteriormente citados, têm um mesmo significativo, ou seja, o termo popularmente conhecido, lixo, designa tudo que não presta e se joga fora. Mas, nem sempre o lixo que se descarta, não serve mais, a reciclagem demonstra um dos tipos de destinação do lixo.

Segundo COMCAP (2003:21), a palavra lixo tem origem do latim, como segue:

A palavra lixo deriva do termo *lix*, que significa cinza, e segundo dicionário (Michaelis, 1987) é definida como sujeira, imundice, escória. Na linguagem técnica é sinônimo de resíduos sólidos e é representado por materiais descartados pelas atividades humanas, os quais podem ser reciclados e parcialmente utilizados, tendo entre outros benefícios, proteção a saúde pública, economia de divisas e recursos naturais.

Assim, lixo tem o mesmo significado de resíduo sólido, como demonstra BAHIA (1991:13):

“Lixo é, basicamente, todo e qualquer resíduo sólido proveniente das atividades humanas ou gerado pela natureza em aglomerações urbanas, como folhas, galhos de árvores, terra e areia espalhados pelo vento, etc. “

Para QUEIROZ (1995), conceituar lixo não é muito simples, pois depende de alguns fatores:

“ Não é uma tarefa fácil definir lixo urbano, pois sua origem e formação estão ligadas a inúmeros fatores, tais como: variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes, variações na economia etc.”

A definição de lixo para GUIA PEDAGÓGICO DO LIXO (1998), faz uma junção dos conceitos anteriores:

Não há apenas um conceito sobre o lixo, mas vários. Lixo pode ser tudo, todo e qualquer material sólido que sobra das atividades humanas ou provenientes da natureza, como folhas, terras ... lixo pode ser tudo aquilo que perdeu a utilidade, do nosso ponto de vista, ou que não queremos mais usar ... De qualquer modo, lixo, resíduo sólido ou rejeito, tem a ver com aquilo que sobra, com aquilo que se joga fora, que é sujo, inútil, velho, que não tem mais valor.

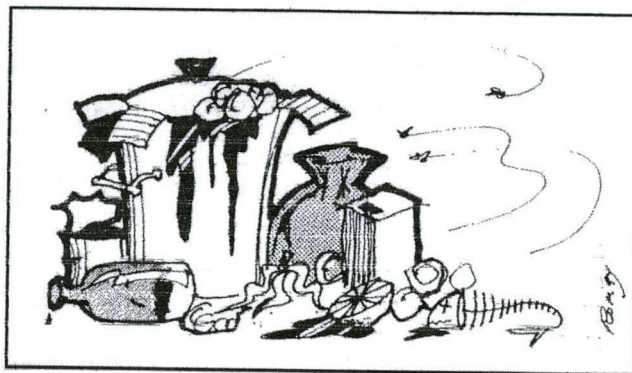
Portanto, lixo ou resíduo sólido, pode ser considerado como tudo aquilo que se descarta, que não tem mais valor, naquele momento do descarte, ou por quem o dispensa.

2.2. Tipos de Lixo

Conforme BAHIA (1991: 13), há quatro tipos de lixo:

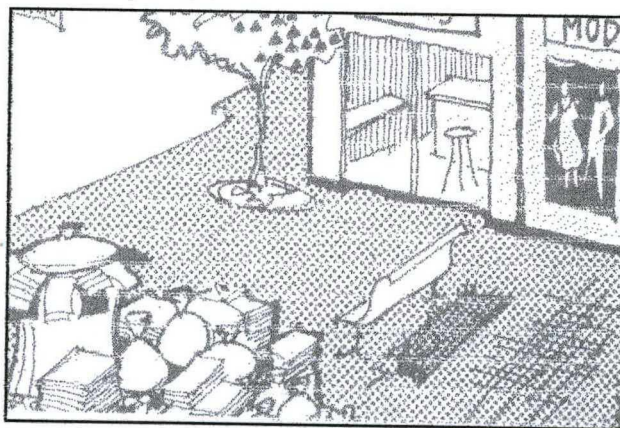
- 1) Lixo Residencial = Resíduos sólidos gerados nas atividades diárias em casas, apartamentos, etc.

FIGURA I – Lixo Residencial



- 2) Lixo Comercial = É aquele produzido em estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade ali desenvolvida.

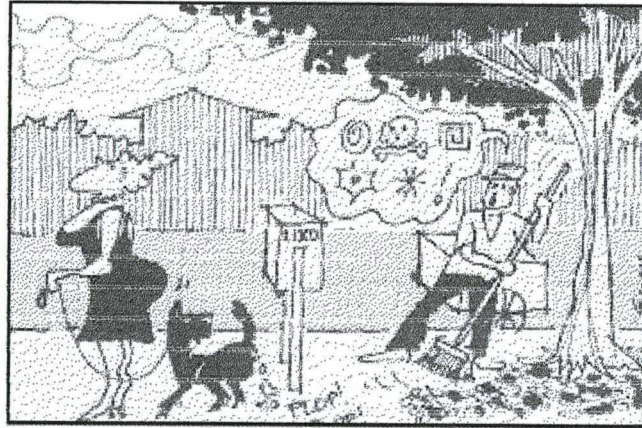
FIGURA II – Lixo Comercial



- 3) Lixo Público = São os resíduos da varrição , capina, raspagem, etc., provenientes dos logradouros públicos (ruas e praças, por exemplo), bem como móveis velhos, galhos grandes, aparelhos de cerâmica, entulho de obras e outros materiais inservíveis deixados pela população,

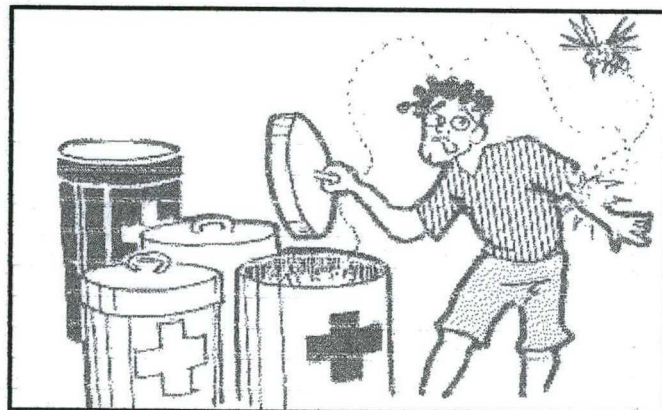
indevidamente, nas ruas ou retirados das residências através de serviço de remoção especial.

FIGURA III – Lixo Público



- 4) Lixo de Fontes Especiais = É aquele que, em função de determinadas características peculiares que apresenta, passa a merecer cuidados especiais em seu acondicionamento, manipulação e disposição final, como por exemplo o lixo industrial , o hospitalar e o radioativo.

FIGURA IV – Lixo de Fontes Especiais



Já, para OLIVEIRA (1998), há 6 tipos de lixo:

- 1) Domiciliar (residências, comércio, escritórios,...) = restos de alimentos, papéis, plásticos, vidros, metais, etc.
- 2) Industrial (lodo, subprodutos do processo de fabricação, etc.)
- 3) Resíduos de Serviços de Saúde (gerado por hospitais, farmácias, clínicas, etc.)
- 4) Lixos de Vias Públicas (terra, folhas, entulhos, galhos, detritos diversos, etc.)
- 5) Entulho da Construção Civil (restos de demolição e sobra de material de construção)
- 6) Outros (portos, aeroportos, penitenciárias...)

Mas, para a Comcap (2002), esta tipologia é ainda mais diversificada:

- 1) Domiciliares = gerados nas residências e construídos por restos de alimentos, materiais potencialmente recicláveis, como metal, plástico, vidro, papéis em geral, além de lixo sanitário e tóxico.
- 2) Comerciais = provenientes das atividades comerciais e de serviços, tais como supermercados, bancos, lojas, bares e restaurantes.
- 3) Público = resíduos originados dos serviços de limpeza pública urbana, tais como varrição de vias, praias, galerias, córregos e restos de podas de árvores e animais e áreas de feiras livres.
- 4) Serviços de saúde e hospitalar = constituem-se em resíduos sépticos como agulhas, seringas, gases, órgãos e tecidos removidos, luvas, remédios com validade vencida e materiais de raio - x. Os resíduos assépticos são semelhantes aos resíduos domiciliares e devem ser coletados de forma segregada.
- 5) Portos e Terminais Rodoviários e Ferroviários = constituídos basicamente por materiais de higiene e asseio pessoal e restos de alimentos. Estes materiais podem conter germes patogênicos provenientes de outras cidades, estados e países.

- 6) Industrial = este resíduo varia conforme a atividade da indústria, incluindo nesta categoria a grande maioria do lixo considerado tóxico.
- 7) Agrícola = resultado das atividades pecuarista e agrícola, contém embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas geralmente tóxicos.
- 8) Entulho = resíduos da construção civil, com materiais de demolição e restos de obras. Geralmente, são classificados como inertes, mas podem conter diversos tipos de materiais que podem ser tóxicos (tintas, solventes, amianto).

Pode-se verificar que lixo e resíduo têm o mesmo significado, isto é, podem ser reutilizados ou reciclados, ao contrário dos rejeitos, que é tudo que não mais se aproveita, é descartado.

O lixo ou resíduo possui uma tipologia diversificada, mas basicamente, se divide em lixo doméstico, público, hospitalar, tóxicos e outros.

2.3. Tipos de Coleta e Destinação do Lixo

Os diferentes tipos de lixo tem que ter cuidados especiais, quanto a sua coleta e sua destinação final. Existe dois tipos de coleta, a convencional⁷ e a seletiva⁸, que fazem parte da chamada rota do lixo.

A coleta seletiva é dividida em dois tipos: a) formal = realizada por órgãos municipais ou contratados por ele; b) informal = realizada por sucateiros e catadores de rua, em associações e cooperativas.

⁷ É a coleta do tipo “porta a porta”, feita por empresa pública ou terceiros em cada município, onde geralmente o lixo é encaminhado para lixões, aterros sanitários apropriados, ou incineração.

⁸ Coleta de certos materiais próprios para a reciclagem. Pode ser realizada também por catadores de ruas, passando para os depósitos, depois, para os aparistas até chegar aos recicladores, que podem ser a própria indústria fabricante do material.

As rotas do lixo podem ser de três tipos, conforme demonstra Oliveira (1998): Coleta – Transporte – Disposição Final; Coleta Seletiva – Triagem – Reciclagem e Reuso – Retorno ao Consumidor como um novo produto e Lixão.

Abaixo, detalha-se:

1) Coleta → Transporte → Disposição Final = A coleta convencional, feita porta à porta é transportada até seu destino, onde passa por algumas etapas:

- Compactação⁹
- Trituração¹⁰
- Incineração = processo de combustão ou queima controlada que transforma sólidos, semi-sólidos, líquidos e gasosos em dióxido de carbono, outros gases e água com redução do volume e do peso iniciais. O calor liberado durante a operação pode ser utilizado, entre outras coisas para a produção de vapor, utilizado na geração de energia elétrica e aquecimento domiciliar.
- Compostagem = processo controlado de decomposição biológica da matéria orgânica presente no lixo, utilizando-se microrganismos existentes nos resíduos, em condições adequadas de aeração, umidade e temperatura. Este processo gera um produto biologicamente estável chamado composto orgânico.
- Disposição Final = é o encaminhamento do que sobra depois desses tratamentos para o local onde será depositado definitivamente, o aterro sanitário.
- Aterro = uma obra de engenharia, cujo objetivo é dispor o lixo no solo, no menor espaços possível, sem causar danos ao meio ambiente ou à sociedade.

2) Coleta Seletiva → Triagem¹¹ → Reciclagem e Reuso → Retorno ao consumidor como um novo produto = O material coletado seletivamente é transportado até centro de triagem,

⁹ Segundo Dicionário Larousse Cultural (1993:95), é aquilo que é condensado, comprimido.

para se fazer a seleção dos materiais e, após realiza-se a reciclagem transformando o produto em um novo, até seu retorno ao consumidor.

É necessário diferenciar coleta seletiva e reciclagem:

- Coleta Seletiva = consiste em coletar separadamente os materiais recicláveis presentes no lixo, após o descarte seletivo realizado pela população.

Pode ser: a) porta a porta; b) Sistema PEV (postos de entrega voluntária) = contêineres; c) mista = quando os dois sistemas (porta a porta e PEV) coexistem.

- Reciclagem = operações de transformação de certos materiais como os plásticos, vidros, papéis e metais, em matéria prima para a produção de coisas novas.

- 3) Lixão = espaço aberto, localizado geralmente na periferia das cidades, onde o lixo fica apodrecendo, ou então é queimado, causando poluição do ar, do solo e das águas.

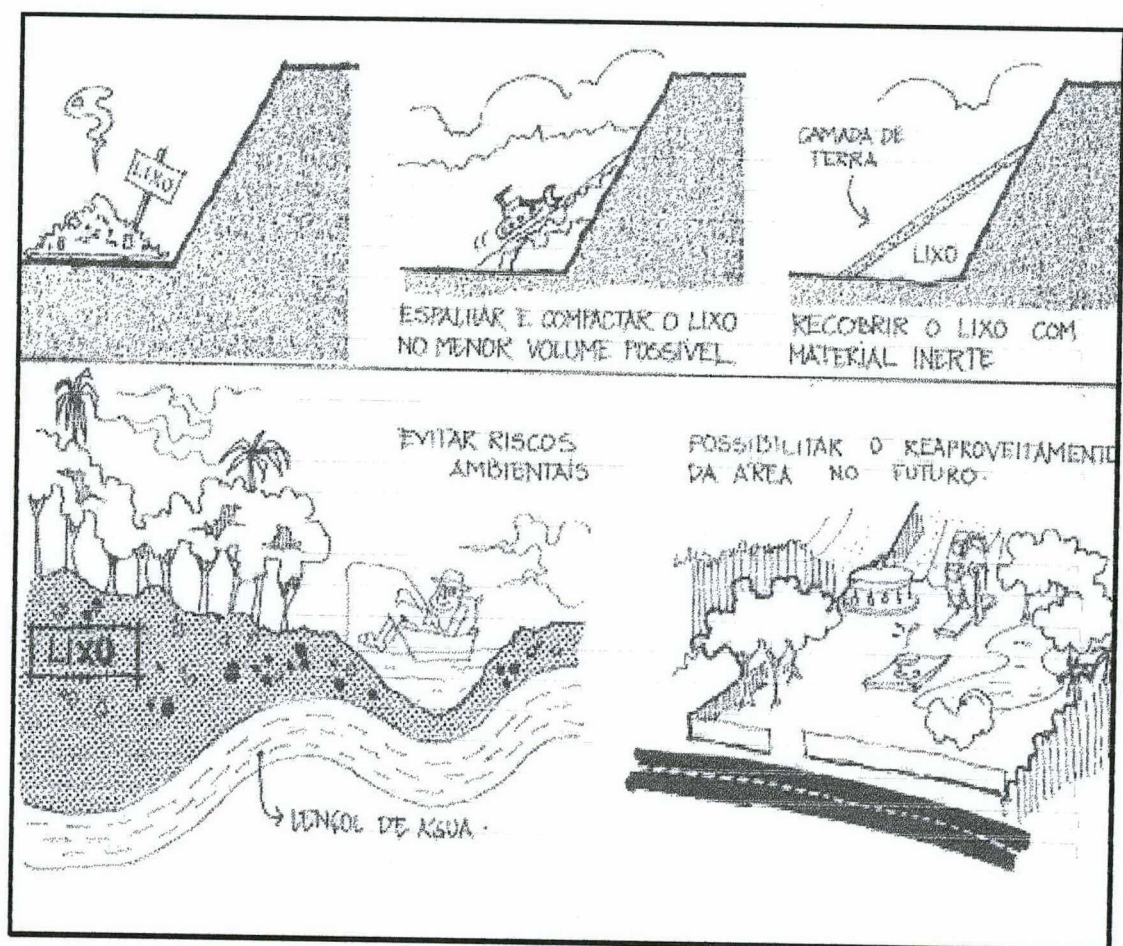
Em síntese, a destinação ou disposição final dos resíduos sólidos passa por algumas formas de processamento, como compactação, trituração, incineração, aterro (sanitário e controlado¹²), compostagem e reciclagem.

Neste capítulo, pode-se perceber que o lixo possui uma tipologia diversificada mas, basicamente se divide em lixo residencial, lixo público, entulho e outros. Os diferentes tipos de lixo, após a coleta convencional são dirigidos para aterros especializados. Já os que são coletados seletivamente, encaminham-se para o centro de triagem.

¹⁰ Conforme Dicionário Larousse Cultural (Ibid., p. 435), ato ou efeito de triturar, reduzir a pequenos fragmentos, moer, pisar.

¹¹ Segundo Dicionário Larousse Cultural (Ibidem. p. 433), ato ou efeito de triar, seleção.

FIGURA V – Aterro Sanitário e Controlado



¹² Para BAHIA (1991:75), são métodos de disposição final de lixo no solo que podem ser amplamente empregados. A técnica consiste na utilização de princípios de engenharia.

CAPÍTULO III

3.- A RECICLAGEM E SUAS ESPECIFICIDADES

3.1. Conceituação

Reciclagem é a transformação de detritos, que tem como finalidade seu reaproveitamento e sua reintrodução no ciclo de produção do qual saíram, ou seja, reciclar é aproveitar um material já descartado, na fabricação de um novo produto.

A reciclagem, assim como a incineração e o aterro sanitário, é uma das opções para tratamento e disposição do lixo urbano.

3.2. Processos da Reciclagem

A reciclagem inicia através da coleta seletiva, ou seja, na separação de determinados materiais para a reciclagem. Após a separação dos materiais no centro de triagem, os mesmos são enviados para processamento. O processamento é realizado por indústrias recicladoras, que são responsáveis pela transformação dos materiais em produtos novos.

No processamento da reciclagem é feita a separação dos materiais, sua descontaminação (retirada de materiais estranhos) e após, o desmanche do material. O

processamento implica em uma transformação, utilizando energia e outros materiais, para transformá-los em produtos novos.

Geralmente, a reciclagem implica em perda de qualidade física, utilitária e valorativa dos produtos gerados a partir de matéria reprocessada.

Um verdadeiro projeto integrado de reciclagem, segue três passos principais: 1) coleta seletiva; 2) reciclagem; 3) Marketing (produto reciclado a ser colocado no mercado).

O projeto integrado de reciclagem, requer a união de toda a sociedade. Geralmente, os materiais são depositados nas escolas, nos hospitais, praças, universidades, em determinadas lixeiras, estabelecida por cores, e muitas das embalagens que se descarta possuem símbolos que facilitam o encaminhamento para a reciclagem.

QUADRO I – Identificação de Materiais Recicláveis por Cores

PAPEL	AZUL	Jornais, lista telefônica, folhetos, folhas de caderno, revistas, caixa de papelão, etc.
VIDRO	VERDE	Garrafa, vidros de conserva, lâmpadas incandescentes, cacos de vidro
METAL	AMARELO	Tubos de pasta de dentes, latinhas de cerveja e refrigerante, enlatados, etc.
PLÁSTICO	VERMELHO	Tubos e canos, baldes, sacos e sacolas limpos, embalagens de produtos de limpeza, etc.
LIXO NÃO RECICLÁVEL	BRANCO	Higiênicos, cerâmicas lâmpadas fluorescentes, papel carbono, isopor, fotografias, fitas e etiquetas adesivas, etc.

FONTE: Recicloteca, 2003.

A identificação dos receptores de lixo (lixeiras ou contêineres) por cores tem uma padronização internacional.

Abaixo está representada a padronização dos materiais mais comuns, coletados no Brasil:

**FIGURA VI – Identificação de Materiais Recicláveis por Símbolos
(Materiais mais comuns)**



Após a coleta, os materiais para a reciclagem são destinados até o galpão de Triagem (seleção de materiais), e seguem a seguinte etapa: a) recebimento/estocagem; b) separação em esteiras (silos ou mesas/bancas); c) prensagem/enfardamento.

Em alguns casos deve ser feito um pré beneficiamento:

- Para plástico = retirada de rótulos, lavagem, moagem, limpeza manual, separação por cor e por tipo.
- Para papel = limpeza manual, secagem, separação por tipo.
- Para vidro = lavagem, trituração, separação por cor e por tipo.
- Para metais = retirada de contaminantes (pedra, areia, plástico, etc.), separação por tipo.

3.3. Materiais Recicláveis

Nem todos os materiais que se descarta, podem ser reciclados.

Abaixo são apresentados alguns materiais que servem para a reciclagem, ou para reutilização e os que não servem, conforme mostra o Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE:1999);

Materiais Recicláveis e Reutilizáveis

- Plásticos = garrafas, frascos, sacolas, etc.
- Alumínio = latinhas, esquadrias.
- Metais ferrosos e outros metais = latas, perfis variados, molas, tambores.
- Orgânicos = restos de comida, resíduos de jardins
- Papel/ Papelão = caixas de papelão, jornais, papel branco, catálogos telefônicos, embalagens tipo longa - vida.
- Borracha = pneus, tapetes
- Vidro = frascos, garrafas, vidro plano, ex. janela
- Entulho = concreto, tijolos, telhas.

Materiais não recicláveis:

- Rejeitos = papel higiênico, curativo com sangue, fraldas descartáveis, absorvente higiênicos, acrílico, pratos, cerâmica, vidros pirex e similares, trapos e roupas sujas, couro e sapatos, teco de cigarro, cinza e ciscos, isopor, lâmpadas fluorescentes, papéis plastificados, metalizados ou parafinados, papel carbono e fotografias, fitas e etiquetas adesivas e copos descartáveis de papel.

3.4. Máquinas e Equipamentos Utilizados na Reciclagem

Os principais maquinários utilizados, em geral, são:

- 1) Prensas = para prensagem de materiais, facilita o transporte:

- 2) Esteiras = para seleção dos materiais;
- 3) Moinhos = para moagem de plásticos, objetivando a fragmentação em partes menores;
- 4) Balança = para a pesagem, uma etapa importante no controle do fluxo de entrada e saída de materiais.

Máquinas e equipamentos utilizados, dependendo do material:

- Para papel = enfardador / retalhadores
- Para plástico = enfardador / granulador
- Para aço e alumínio = densificador de latas de bebidas
- Para vidro = triturador

A reciclagem é importante, pois muitos materiais demoram muito tempo para se decomporem naturalmente. Reciclar evita, também, a utilização de mais recursos naturais.

TABELA I – Tempo Necessário para Decomposição de Alguns Materiais

MATERIAL RECICLADO	PRESERVAÇÃO	DECOMPOSIÇÃO
1000 Kg Papel	O corte de 20 árvores	1 a 3 meses
1000 Kg Plástico	Extração de milhares de litros de petróleo	200 a 450 anos
1000 Kg Alumínio	Extração de 5000 Kg de minério	100 a 500 anos
1000 Kg Vidro	Extração de 1300 Kg de areia	4000 anos

FONTE: Cempre, 1999.

Na TABELA I vê-se que, por exemplo, reciclar 1000 Kg de alumínio, corresponde a evitar a extração e uso de 5000 Kg de minério. E um objeto de alumínio, demora naturalmente de 100 a 500 anos para decompor-se.

Há outros materiais, sobre os quais não se tem idéia de tempo para sua decomposição, como mostra o QUADRO II:

QUADRO II – Tempo de Decomposição

MATERIAL	DECOMPOSIÇÃO
Vidro	Tempo indeterminado
Pneus (borracha)	Tempo indeterminado
Alguns Plásticos	Não se desmancham

FONTE: Cempre, 1999.

A demora na decomposição de alguns materiais, é um grave problema. Por isso, vê-se a necessidade constante de preservar o meio ambiente, e de priorizar os recursos naturais renováveis.

No Brasil, há um grande problema, pois muito do lixo que se produz é jogado em mares, rios, lagoas, mangues, córregos, calçadas, terrenos baldios, que futuramente poderão provocar problemas a toda população. Um exemplo, é o que ocorre em tempos de chuvas, provocando enchentes, já que as barreiras naturais (árvores), não podem mais suportar as águas, pois foram cortadas, para produzir algum tipo de consumo, que mais tarde será jogado fora, ou até mesmo porque os bueiros estão entupidos pelos sacos de lixo despejados nas ruas.

TABELA II – Destino do Lixo no Brasil

QUANTIDADE (%)	DESTINO
1 %	Tratamento (compostagem, reciclagem e incineração)
10 %	Aterros Sanitários
13 %	Aterros Controlados
76 %	Lixões

FONTE: Cempre, 1999.

Na TABELA II, pode-se verificar que 76% da destinação de lixo do país, vai para os lixões e, apenas 1% é encaminhado para tratamento, ou seja, há no Brasil muitos lixões e pouco tratamento.

TABELA III - Composição do Lixo no Brasil

QUANTIDADE (%)	TIPO
65 %	Orgânicos e Outros
25 %	Papel e papelão
3 %	Plástico
4 %	Metal
3 %	Vidro

FONTE: Cempre, 1999.

Já na TABELA III, percebe-se que muitos dos materiais recicláveis não são reciclados. Comparando com a TABELA II, vê-se que a maioria dos materiais coletados não recebe tratamento adequado.

3.5. Alguns custos da Reciclagem / Coleta Seletiva no Brasil

A reciclagem apesar de proporcionar alguns benefícios, como veremos mais adiante, também apresenta custos econômicos e sociais, tanto nas usinas de Triagem, quanto nas indústrias recicladoras.

Abaixo estão apresentados alguns custos utilizados para reciclagem de materiais.

QUADRO III – Custos

TIPOS DE CUSTOS	COMPONENTES
CUSTOS FIXOS	Mão de obra, luz e comunicação
CUSTOS VARIÁVEIS	Energia elétrica, manutenção de máquinas e equipamento, água e impostos.

FONTE: Cempre, 1999. (Classificação conforme a fonte)

Além dos custos, tem-se a necessidade de alguns investimentos em máquinas e equipamentos: na área para instalação da usina ou indústria; no galpão para o trabalho; e na energia utilizada, para o processo de reciclagem.

TABELA IV – Investimento
Unidade de Separação
(Acima de 30 toneladas por dia)

COMPONENTES	INVESTIMENTOS
ESTEIRAS	US\$ 50.000 a 150.000
PRENSAS	US\$ 50.000 a 400.000
ÁREA	2000 a 5000 m ² (estimado)
ENERGIA	Transformada de 500 a 1000 KVA

FONTE: Site – Cempre

Na TABELA IV, está apresentado apenas um tipo de unidade de tratamento de materiais, com uma capacidade de 30 toneladas por dia, mas, existem outras indústrias com capacidades muito maiores. No caso de Florianópolis, esta unidade de separação, se adequaria, pois a cidade recolhe um total de 500 toneladas por mês de lixo reciclável¹³.

¹³ Estimativa feita pela Comcap.

TABELA V – Coleta Seletiva no Brasil
(Toneladas por mês)

LOCAL	1999	1994
BAHIA	400	Nd
BRASÍLIA	570	Nd
CURITIBA	2300	800
FLORIANÓPOLIS	254	18
PARÁ	1130	500
SALVADOR	56	30
SÃO PAULO	Não disponível (Nd)	250

FONTE: Cempre, 1999.

A TABELA V mostra o crescimento rápido, em cinco anos, das toneladas de lixo coletado seletivamente e, como era de se esperar, as maiores cidades do país são as que mais aumentaram suas quantidades de coleta.

TABELA VI – Custos com Coleta seletiva no Brasil
(US\$ /ton.) 1 US\$ = R\$ 1,85

LOCAL	CUSTOS
BAHIA	187
BRASÍLIA	27
CURITIBA	59,4
FLORIANÓPOLIS	340
PARÁ	43,2
SALVADOR	38,9
SÃO PAULO	Nd

FONTE: Cempre, 1999

Os custos da coleta seletiva no Brasil, apresentados na TABELA IV, devem-se referir a custos de coleta, transporte e processamento dos materiais, nas indústrias recicladoras (produzem material pronto para reprocessamento industrial).

Porém, nas TABELA V e VI os dados se mostram inconsistentes, já que Salvador possui números bem menores que em Florianópolis, mesmo tendo uma população maior.

Na maioria dos casos, o preço de venda dos materiais não recompensam todo os custos de reprocessamento.

3.6. Destinação dos Materiais Recicláveis no Brasil

A destinação dos materiais recicláveis depende do seu tipo:

1) Papel / Papelão = as aplicações para o papel reciclado são as mais variadas:

- caixas de papelão
- sacolas
- embalagem para ovos
- bandejas para frutas
- papel higiênico
- cadernos e livros
- material de escritório
- envelopes
- papel para impressão, entre outros.

2) Plástico = tem muitas aplicações, tanto nos mercados tradicionais das resinas virgens, quanto em novos mercados. O plástico pode ser utilizado para fabricação de:

- garrafas e frascos, exceto para contato direto com alimentos e farmácias
- baldes, cabides, pente e outros artefatos produzidos pelo processo de injeção
- “madeira plástica”

- cerdas, vassouras, escovas e outros produtos que sejam produzidos com fibras
 - sacolas e outros tipos de filmes
 - painéis para a construção civil.
- 3) Metais = geralmente os metais ferrosos são direcionados para as usinas de fundição. O alumínio também é encaminhado para a fundição. O Alumínio reciclado está presente na indústria de autopeças, na fabricação de novas embalagens, entre outros.
- 4) Vidros = os cacos de vidro são conduzidos para a indústria de vidro que irá utilizá-los como matéria - prima na fabricação de novas embalagens de vidro.
- 5) Longa – Vida = papel : envelopes, papel ondulado, papelão, papel higiênico, etc. (através do processo de desagregação de fibras)
- plástico + metal : cabides, régua, entre outras peças injetadas e extrusadas.
 - fabricação de bancos, cadeiras, mesas, etc.(através do processo de prensagem e fabricação de chapas).
- 6) Orgânicos = os resíduos orgânicos são conduzidos à compostagem. O composto é o resultado da degradação biológica de matéria orgânica em presença de oxigênio do ar e pode ser utilizado como adubo ou fertilizante para enriquecimento de solos.

O que pode ser notado, é que muitos materiais perdem seu valor, em relação ao produto original, ou são transformados em produtos inferiores, isto é, de baixa qualidade.

3.7. Algumas Empresas Brasileiras do Ramo da Reciclagem

O Brasil possui várias empresas que reciclam materiais, algumas delas estão divulgadas abaixo:

QUADRO IV – Algumas Empresas Brasileiras do Ramo da Reciclagem

LOCAL	EMPRESA	MATERIAL
Florianópolis/SC	Silva metais	Alumínio, vidro, Ferro
São José/SC	Exemplar	Plástico fino
São José/SC	Recipar	Alumínio
São José/SC	Almeida Com. Papéis	Papel e papelão
São José/SC	Onédio	Ferro-velho
Camboriú/SC	Dalmolim	Plástico, papéis, alumínio
Pará	Subrasa	Vidro
Caxias do Sul/ RS	Pet - Plast	Pet
São José/SC	Ricardo Souza	Papel, papelão, plástico, outros
São Paulo/SP	Tetra-Pak	Caixas longa-vida
Itajaí/SC	Recup. Plást. Cense	Plástico
São José/SC	Cibesa	Papel e Papelão
São José/SC	Antônio Duarte Lanep	Ferro, vidro, alumínio
Piracicaba/SP	Klabine	Longa vida , outros
São José/SC	Paulinho Duarte	Ferro, vidro, alumínio
São José/SC	Gercino	Alumínio, vidro
Guarapuava/PR	Insam	Longa vida
Porto União/SC	Novak – Tetra-Pak	Longa vida
Joinville/SC	Recicla Ind. Com. Repr.	Alumínio, papéis, metais, vidro
São José/SC	Sucar	Alumínio
São Paulo/SP	Latasa	Alumínio
São Paulo/SP	Com. Liberdade	Alumínio, papel, jornal
São Paulo/SP	Proj. Reciclarando	Alumínio, papel, vidro
São Paulo/SP	Leme com. Aparas	Alumínio, papel, jornal
São Paulo/SP	Santa Marina	Vidro
São Paulo/SP	Cisper	Vidro
São Paulo/SP	Repet	PET
São Paulo/SP	Giroplastic	Plástico de baixa densidade
Goiânia/GO	Copel	Papel
Campinas/SP	Corolixo	Lixo doméstico
Cachoeira de Macacu/RJ	CPG	Vidros, latas, plásticos, papéis

FONTE: Site Comcap

As empresas citadas no QUADRO IV, recebem os materiais coletados seletivamente e fazem beneficiamento, transformando-os em matérias-primas /insumos para as indústrias. Elas não fabricam o produto final.

CAPÍTULO IV

4 — GERAÇÃO, COLETA E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM FLORIANÓPOLIS.

4.1. A Comcap e a Limpeza Urbana

A Companhia Melhoramentos da Capital (Comcap), empresa municipal de economia mista, onde 51% de suas ações pertencem a Prefeitura do Município, é a responsável pela coleta de resíduos na cidade. Tanto na forma convencional, como na forma seletiva. Há mais de 28 anos a Comcap realiza a limpeza e recolhimento de lixo em Florianópolis.

A coleta seletiva, surgiu na Ilha no ano de 1986, com o Programa Beija Flor da Comcap.

O sistema de coleta em Florianópolis, é o do tipo “porta a porta”, o lixo é separado nos domicílios, comércio, hospitais, escolas etc., e coletado diariamente pela Companhia.

Atualmente a empresa recolhe 355 toneladas de lixo na baixa temporada, diariamente. Na alta temporada, o número fica em 431 toneladas por dia.

Isto mostra que, cada habitante produz uma média diária de 0,87 Kg de lixo na alta temporada, e 0,73 Kg na baixa. Estes números aproximam-se da média brasileira, que varia entre 500g e 1 Kg por habitante, ao dia.

A coleta seletiva no município, realizada pela Comcap, chega em média a 214 toneladas por mês. A coleta feita por catadores da Associação de Catadores, localizada embaixo da Ponte Pedro Ivo Campos, alcança 157 toneladas, mensalmente.

A Comcap estima que no geral, são coletados cerca de 500 toneladas por mês de produtos para reciclagem na Ilha. Na forma convencional, a estimativa é de 10 mil toneladas.

4.1.1. A Evolução do Tratamento do Lixo na Capital ¹⁴

A primeira ação importante a respeito da problemática do lixo de Florianópolis ocorreu em 1877, quando foram concedidos a terceiros, por 20 anos, os serviços de remoção de lixo e esgoto. Quase quatro décadas após, entre 1910 e 1914, o município construía o incinerador de lixo no alto do morro onde se instalaria, mais tarde, a cabeceira insular da Ponte Hercílio Luz.

Vale lembrar que, até início do século XX, a preocupação em nível mundial estava voltada para um eficiente sistema de coleta, com rápido afastamento dos resíduos dos núcleos geradores. Não se tinha em conta a necessidade e a importância do seu tratamento, sendo procedimento usual a descarga direta em terras consideradas “improdutivas” (depósitos de cascalhos, pedreiras., áreas pantanosas, entre outras), ou locais “adequados” para tais usos (as praias, o mar ...). Nesse contexto, a incineração do lixo da cidade se constituiu em solução bastante avançada para os padrões da época.

Em 1956, com a desativação do incinerador, o lixo passou a ser depositado no mangue do Itacorubi, que ficou conhecido como “Lixão” de Itacorubi. Na época, não se tinha noção da importância ambiental daquele ecossistema. Além do local não ser apropriado para

tal fim, a disposição dos resíduos também era feita de forma inadequada. Não havia impermeabilização do solo, drenagem do chorume e dos gases, contribuindo assim, para a degradação do manguesal.

A partir da década de 1970, se intensificaram as preocupações no sentido de um maior cuidado ambiental em relação ao destino final do lixo, consolidando-se um movimento social pela desativação do “Lixão” de Itacorubi. Em 1988, em decorrência de pressões exercidas pela comunidade, a municipalidade deixou de depositar no local os resíduos hospitalares e proibiu o lançamento dos esgotos coletados pelos caminhões limpa-fossas. O lixo hospitalar passou a ser enterrado em valas sépticas, no Município de São Pedro de Alcântara. No ano de 1990, o “Lixão” de Itacorubi foi definitivamente desativado.

Através de serviço terceirizado, o lixo passou a ser depositado em aterro sanitário construído no Município de Paulo Lopes, que logo em seguida foi embargado. Por conta do mesmo serviço contratado, um novo aterro sanitário foi executado no Município de Biguaçu, para onde, até hoje, são destinados os resíduos sólidos da cidade, juntamente com os hospitalares. Isto compromete o espaços sócio-ambiental de Florianópolis.

A preocupação com a reciclagem do lixo na cidade, ocorreu a partir da valorização dos resíduos e o seu tratamento descentralizado, que compreenderam idéias inovadoras, formuladas através de trabalhos, a partir de 1986. As propostas começaram a se estruturar em 1988, com a criação do Programa Beija Flor. A grande contribuição deste programa se constituiu no pioneirismo de viabilizar uma nova forma de encarar a problemática do lixo, enfocada na educação e participação comunitária, na triagem domiciliar dos resíduos reaproveitando-os e agregando valor, na preservação ambiental e, de modo especial, no resgate da cidadania. Com o passar do tempo, o programa foi sendo remodelado e ampliado. Em 1994, iniciou-se o Programa de Coleta seletiva no distrito sede, atendendo aproximadamente 70% da população.

¹⁴ Texto baseado em relatórios da Comcap.

Posteriormente, este programa se estendeu até os distritos mais populosos da Cidade e principais praias, recolhendo em torno de 220 toneladas por mês.

Atualmente, a coleta convencional recolhe diariamente cerca de 430 toneladas de lixo e é executada diretamente pela Comcap em 90% da Cidade, sendo o serviço terceirizado no restante. Cerca de 96% dos moradores do Município beneficiam-se do sistema de coleta de lixo convencional porta a porta e o restante utiliza-se de lixeiras comunitárias. O material recolhido pela coleta seletiva é encaminhado aos quatro centros de triagem formados por associações de ex-catadores e por grupos institucionais de geração de emprego e renda.

Florianópolis, a capital do estado de Santa Catarina, possui atualmente 342.315 habitantes, conforme IBGE (2000), no verão a população aumenta em mais, 100.000 pessoas.

Conforme o relatório da Comcap sobre a Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de Florianópolis (2002), vê-se o crescimento acentuado da população e da necessidade constante de serviços públicos para suprir essa demanda, como está apresentado abaixo:

Florianópolis cresce em média duas vezes mais do que o Brasil. Nos últimos 10 anos a capital do Estado de Santa Catarina registrou um aumento populacional de 3,31% ao ano, enquanto a média do índice no Brasil é de apenas 1,64%... O território da Capital é de 450 quilômetros, sendo que 97% da área fica na parte insular e o restante na parte continental ... O principal núcleo urbano, contudo, permanece sendo aquele da porção insular ... Nesta maior fração territorial – da Ilha de Santa Catarina – localizam-se as 43 belas praias, que atraem grande fluxo turístico. Há um aumento significativo da população nos meses de verão. Em consequência, a produção de lixo, que durante o ano fica em torno de 355 t/dia, aumenta para 431 t/dia nos meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro.

TABELA VII – Crescimento do lixo coletado em Florianópolis

ANO	BAIXA TEMPORADA TONELADAS/MÊS	ALTA TEMPORADA TONELADAS/MÊS	CRESCIMENTO EM %	
			Baixa/Alta	Anual
1996	6880	8352	21	-
1997	7388	9053	22	8
1998	7849	9696	23	7
1999	8202	10686	23	10
2000	8770 (Estimativa)	12000 (Estimativa)	-	12

FONTE: Comcap, 2000.

A TABELA VII mostra a quantidade de lixo coletado em Florianópolis na baixa e na alta temporada., em toneladas por mês. A estimativa do ano de 2000, foi realizada através do crescimento do lixo nos anos anteriores.

A Comcap possui uma divisão territorial para realizar e facilitar a coleta de lixo na Cidade, que é composta por 5 partes:

- 1) Região Norte = possui uma população de 48.445 habitantes e um total de 1351,53 t/mês de resíduos coletados.
- 2) Região Sul = tem uma população de 53.749 habitantes e 1191,95 t/mês de resíduos coletados.
- 3) Região Leste = população de 19.280 habitantes e 762,80 t/mês de resíduos coletados.
- 4) Região Central = uma população de 108.698 habitantes e 2669,68 t/mês de resíduos coletados.
- 5) Região Continental = com uma população de 88.926 habitantes e uma coleta de 1803,47 t/mês de resíduos coletados.

Abaixo são apresentados os roteiros que a Comcap faz para coletar o lixo nas 5 regiões da Cidade, citadas anteriormente.

TABELA VIII – Roteiros da coleta de lixo em Florianópolis

ROTEIROS FIXOS		
ROTEIROS	REGIÃO	ABRANGÊNCIA
C3DN	Centro	Centro (região residencial – Av. Mauro Ramos)
N2M	Norte	Canasvieiras
L4M	Leste	Barra da Lagoa
Campeche	Sul	Todo Campeche
K8V	Continente	Capoeiras e Vila São João
K5V	Continente	Balneário Estreito e parte do Figueirense
ROTEIROS ALTERNADOS		
ROTEIROS	REGIÃO	ABRANGÊNCIA
L6M	Leste	Ruas centrais da Lagoa da Conceição: Rendeiras e Joaquina
C1DV	Centro	Centro – Calçadão
N5M	Norte	Balneário do Ingleses
Caeira B. Sul	Sul	Caeira da Barra Sul e rua geral a Tapera
L5V	Leste	Rio Vermelho (Muquém)
N9M	Norte	Sítio Capivari de Baixo, Muquém
C4DN	Centro	Beira Mar (Hotel Baía norte até rótula da Agronômica), Rua

		Almirante Lamego, Bocaiúva, Heitor Luz, Frei Caneca, Othon Gama D'êça, Arno Hoeshel e Duarte Schutel
Armação	Sul	Caminhão 1 – Armação, Geral do Pântano do Sul, Açores e geral do Morro das Pedras, Caminhão 2 – Servidões
B3V	Centro	Santa Mônica, Anchieta e Córrego Grande
CS2M	Centro	Servidão Mauro Ramos, Agronômica e Trindade até o Morro da Penitenciária
01CB	Continente	Rua dos Ipês, Bairro Chico Mendes
Rio Tavares	Sul	Geral do Rio Tavares até Canto da Lagoa, Cachoeira do Rio Tavares, Costeira, Saco dos Limões (até Armazém Vieira)

FONTE: Comcap, 2002.

Na TABELA VIII, pode-se perceber que os roteiros estabelecidos pela Comcap, são formados por siglas e números, que indicam as localidades da coleta. O ANEXO I, mostra o mapa de Florianópolis, composto por estas divisões territoriais da coleta de lixo no Município.

Percebe-se, também que, as regiões mais habitadas são as que mais produzem lixo. As regiões Central e Continental, são as maiores produtoras, bem como as localidades mais ricas do Município. Porém, não se pode verificar se são elas que geram mais materiais para a reciclagem.

TABELA IX – Produção de lixo por habitantes nos Roteiros de Coleta

ROTEIRO	BAIXA TEMPORADA			ALTA TEMPORADA			ANUAL
	Prod. (Kg/dia)	Pop. (hab.)	Per capita (Kg/hab.dia)	Prod. (Kg/d)	Pop. (hab.)	Per capita (Kg/hab.dia)	Per capita (Kg/hab.dia)
C1DV	9.199	6.261	1,47	9.545	6.262	1,52	1,49
C3DN	12.520	21.339	0,59	11.601	21.345	0,54	0,57
C4DN	14.791	17.802	0,83	14.988	17.806	0,84	0,83
CS2M	4.153	4.994	0,83	4.692	4.996	0,94	0,86
B3V	5.112	8.765	0,58	5.603	8.765	0,64	0,60
N2M	6.191	8.081	0,77	16.539	14.134	1,17	0,88
N5M	2.782	6.527	0,43	5.975	9.160	0,65	0,49
N9M	2.948	3.351	0,88	3.802	3.446	1,10	0,94
L4M	5.290	4.465	1.18	8.251	5.172	1,60	1,30
L5V	3.295	6.185	0,53	5.844	6.359	0,92	0,65
L6M	4.073	5.154	0,79	5.908	5.539	1,07	0,87
K5V	6.309	7.091	0,89	6.598	7.093	0,93	0,90
K8V	6.600	11.806	0,56	7.192	11.809	0,61	0,57
01-CB	3.002	5.217	0,58	4.358	5.217	0,84	0,65
Sul da Ilha	36.658	51.827	0,71	48.143	55.973	0,86	0,75
TOTAL	122.922	168.865	0,73	159.047	183.076	0,87	0,77

FONTE: Comcap, 2002.

Na TABELA IX, estão apresentados a produção de lixo por habitantes nos roteiros de coleta da Comcap, na alta e baixa temporada.

Assim, como são as regiões mais ricas e com maior número de habitantes as maiores produtoras de lixo, também são elas que geram maior número de lixo por habitante, tanto na baixa, quanto na alta temporada. Isto ocorre basicamente, devido ao número de turistas que procuram estas regiões no verão, onde a produção e o descarte de lixo aumentam. Na região central, devido a concentração do número de estabelecimentos comerciais e pontos de trabalho da população.

4.1.2. Coleta e Transporte do Lixo

A coleta de lixo da Comcap é realizada através de caminhões baús, nos quais trabalham um motorista e três garis, em cada veículo.

Cada caminhão comporta uma capacidade média de 6 a 7 mil Kg de lixo.

Em época normal (baixa temporada), o aterro sanitário de Biguaçu (município vizinho), recebe de 10 a 12 carretas diárias. Na alta temporada, o aterro recebe aproximadamente 18 carretas por dia.

FIGURA VII – Caminhão de Coleta Seletiva da Comcap



4.1.3. Disposição Final do Lixo Urbano

O lixo coletado convencional e seletivamente pela Comcap, é levado para o Centro de Transferências de Resíduos Sólidos (CTReS), o antigo Lixão do Itacorubi, transformado pela Prefeitura do Município de Florianópolis e a Comcap, no ano de 2000, em uma área com moderno sistema de manejo dos resíduos sólidos, e que ainda interage na transformação da área degradada do mangue do Itacorubi.

Todo o lixo coletado em Florianópolis, pela Comcap é encaminhado para o CTReS, para ser devidamente pesado e conduzido ao centro de triagem, logo após, à indústria da reciclagem. Os rejeitos são levados para o aterro sanitário de Biguaçu ou para o aterro de entulhos.

O CTReS é composto por várias unidades, que correspondem aos processos de manejo e encaminhamento do lixo:

- A) Balança = quando os caminhões chegam com o lixo, é na balança que eles fazem a primeira parada, onde o lixo é pesado eletronicamente. Ela serve também para verificar a quantidade de lixo gerado na cidade.
- B) Estação de Transbordo = é para esta unidade que o lixo coletado convencionalmente é levado. Os caminhões coletores despejam o lixo em uma plataforma especial, diretamente para dentro de carretas com maior capacidade. Estas carretas levam os resíduos para o aterro sanitário de Biguaçu, onde são depositados 430 toneladas de lixo por dia.
- C) Centro de Triagem = nesta unidade é levado o lixo considerado apropriado para a reciclagem. No centro de triagem, o material é separado pelo tipo (papel, vidro, metal, plástico etc.), para depois ser prensado, armazenado e vendido às indústrias recicladoras.

- D) Posto de Lavação = unidade equipada com máquinas lava-jato, responsável pela limpeza de toda a frota coletora. A água utilizada é tratada por um sistema de filtros, para voltar ao curso d'água, a fim de não poluir o meio ambiente.
- E) Centro de Educação Ambiental = espaço reservado às atividades de capacitação e educação ambiental dos funcionários da Comcap, estudantes e comunidade em geral.
- F) Recicladores = O CTReS abriga associações de recicladores que, a partir dos materiais recolhidos pela coleta seletiva e que são repassados pela Comcap, fazem a separação e a preparação do material. Estas associações ajudam a gerar empregos e oportunidades de renda.
- G) Administração/Bosque = a área administrativa, gerencia os processos, desde a coleta até a venda do material reciclado.

O CTReS possui também um amplo espaço que reúne diversas plantas ornamentais, árvores frutíferas e outras espécies típicas da região, tais como o Ipê-Roxo, a Figueira e o Garapuvu.

A área do CTReS, pertence a UFSC, portanto, à comunidade, que paga os custos do processamento da reciclagem, e também das coletas de resíduos sólidos. A comunidade paga pela degradação da natureza, paga imposto por lixo produzido, e ainda faz a separação dos materiais, nas residências, o que gera um tipo de trabalho não pago, onde a população participa diretamente, facilitando a coleta seletiva.

CAPÍTULO V

5 – FATORES ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DA RECICLAGEM DE MATERIAIS E UMA PROPOSTA ALTERNATIVA

Inicialmente em termos gerais, a reciclagem apresenta vantagens e desvantagens, bem como, em termos específicos: econômicos, sociais e ambientais. Como verifica-se a seguir:

5.1. Em Termos Gerais

A coleta seletiva pode oferecer vantagens para a sociedade e o meio ambiente.

Como exemplo, tem-se:

- Redução de custos com a disposição final do lixo nos aterros sanitários ou incineradores;
- Aumento da vida útil de aterros sanitários;
- Diminuição de gastos com remediação de áreas degradadas pelo mau acondicionamento do lixo (Ex.: lixões clandestinos);
- Educação/conscientização ambiental da população;
- Diminuição de gastos gerais com limpeza pública, considerando-se que o comportamento de comunidades educadas/conscientizadas ambientalmente traduz-se em necessidade menor de intervenção do Estado;
- Melhoria das condições ambientais e de saúde pública do município;

- Benefícios Sociais = geração de empregos diretos e indiretos, com a instalação de novas indústrias recicladoras na região e ampliação das atividades já estabelecidas;
- Resgate social de indivíduos, através da criação de associações/cooperativas de catadores, ou mesmo através do trabalho autônomo de catação.

Até mesmo o lixo apresenta alguns benefícios:

- Conversão biológica do lixo com fins energéticos (combustíveis gasosos), através de processo com bactérias anaeróbicas;
- Servem como alimentos para animais, devido ao alto valor nutritivo do lixo urbano;
- Fonte de alimentos para o cultivo de espécies animal e vegetal em meio aquoso, destinados ao consumo humano;
- Preparo de ração animal, a partir de resíduos urbanos.

Porém, o lixo impróprio ao reaproveitamento ou à reciclagem, precisa de um destino adequado. A incineração (queima), a deposição (depósitos) e o aterramento, podem ser uma alternativa imediata, mas, também podem apresentar alguns problemas, como:

- A queima de lixo pode causar danos, com a liberação de substâncias nocivas à saúde humana, como gases e cinzas, inclusive cancerígenas;
- Manter lixos em depósitos, as áreas destinadas podem esgotar-se, no processo acumulativo e também pela indisponibilidade de terrenos, ou até mesmo por áreas longínquas que dificultam o transporte, e o encarecem, além de comprometer áreas de preservação ambiental. O mesmo ocorre com os aterros, que se esgotam.

Contudo a redução do lixo, do desperdício e o seu reaproveitamento, implicam em mudanças de hábitos e padrões de consumo.

Atualmente a reciclagem mostra-se como um dos pontos mais utilizados, porém, apresenta algumas implicações:

- A) Gastos de energia e de novos materiais e investimentos;
- B) Perda de qualidade física, valorativa e utilitária dos produtos processados.

Mas, também exprime alguns benefícios:

- A) Diminui a intensidade da exploração de reservas naturais;
- B) Reduz o descarte de rejeitos sobre o meio ambiente;
- C) Diminui a poluição ambiental

5.1.1. Fatores Econômicos na Reciclagem

A reciclagem de materiais possui alguns limites, sejam eles econômicos, sociais e ambientais.

Os limites econômicos são:

- 1) Energia, Insumos e Outros Materiais = para se executar a reciclagem é necessário o gasto de mais energia, inclusive, energia humana, insumos e outros materiais. Incluem-se aqui também, o alto custo das máquinas, que em sua maioria são importadas.
- 2) Custo de Processamento = faz-se necessário maior custo de processamento. No processo de descontaminação dos materiais, como: limpeza, purificação, classificação, separação etc., muitas vezes utiliza-se de produtos químicos e outros procedimentos industriais. Além dos maquinários utilizados.
- 3) Custo de Transporte e Seleção de Materiais = Para chegar ao centro de triagem, os materiais necessitam de transportes, caminhões, carrinhos etc., além de pessoas e máquinas para fazer a separação dos materiais.

- 4) Mercado = os materiais secundários não encontram um bom mercado, sendo que muitas vezes é mais interessante às indústrias produzirem a partir de matérias-primas do que de material reprocessado. Fora isso, existe o problema dos preços. Muitos materiais acabam sendo vendidos por preços elevados, devido ao próprio processamento; ou, quando os mesmos não alcançam seu valor, isto é, quando ocorre a troca desigual, pois “o mercado de materiais secundários opera abaixo do valor quando o preço praticado não equivale ao trabalho socialmente necessário incorporado ao produto” (MONTIBELLER: 2001, p. 233).
- 5) Preço da Matéria-Prima = o baixo preço do concorrente, a matéria-prima, em relação aos materiais reprocessados, é outra dificuldade enfrentada pelos materiais secundários, que terminam por serem vendidos a preços baixos também.
- 6) Geração de Emprego = O desemprego constante, tem sido encarado por diversas pessoas através da renda gerada pela coleta de materiais, pelos serviços de catação de rua. Mas este é um trabalho não qualificado, mal remunerado e que não aponta perspectivas futuras de concretização.
- 7) Geração de Trabalho Caseiro não-pago = para se fazer a reciclagem de materiais, tem que haver uma separação desses materiais nas residências, empresas, escolas etc., para que se dê sequência ao processo.
- 8) Processos de Transformação = ocorrem alterações na essência da matéria, gerando perda de qualidade do material reprocessado.

5.1.2. Fatores Sociais na Reciclagem

Além da reciclagem mostrar-se favorável à redução da extração de recursos naturais e à degradação do meio ambiente, favorece também a sociedade. Porém, oferece alguns limites:

- A) Estado = sem o papel do estado, servindo para orientação e esclarecimento da importância da reciclagem à população, através de propagandas, políticas e leis de proteção ambiental, o papel da reciclagem perde seu valor.
- B) Marketing = é o terceiro ponto no processo integrado de reciclagem. Vem após a coleta seletiva e a própria reciclagem. O material processado, o novo produto, é colocado no mercado. A dificuldade é fazer o produto ser aceito no consumo.
- C) Mudança de Hábitos e Costumes = a maioria das pessoas foi acostumada à cultura do desperdício. Muitas vezes, prefere lançar fora um produto do que reaproveitá-lo, ou reprocessá-lo. A mudança de hábitos e costumes está diretamente relacionada a conscientização da população e ao marketing de um produto reciclável.
- D) Saúde = o lixo pode provocar poluição, doenças e contaminar águas. O que pode gerar problemas de saúde a toda população, inclusive, às diversas pessoas que tem sua renda advinda do lixo (coleta e catação).

5.1.3. Fatores Ambientais na Reciclagem

São os seguintes os fatores:

- 1) Gastos Energéticos, de Insumos e Recursos = utiliza-se mais energia, insumos e outros materiais (transformação industrial), na produção de novos produtos, sob a forma de reprocessamento.

- 2) Qualidade Inferior = o produto resultante de materiais reprocessados, geralmente, apresentam qualidade inferior. Quanto mais sucessivas vezes for reciclado um material, pior a qualidade do produto gerado, devido às reações químicas e ao calor, nas indústrias recicladoras. Altera-se a qualidade do produto, pois é modificada a essência da matéria.
- 3) Tratamento Especial = muitos materiais levados à reciclagem, exigem uma descontaminação, por causa de sua permanência com outros. A descontaminação exige mais gasto de energia e gastos matéria e, portanto, mais gastos monetários.
- 4) Utilização de Matéria-Prima = como os produtos reprocessados geram perdas de qualidade, prefere-se o uso de matéria-prima, devido também a seus preços serem mais baixos.

Em síntese, percebe-se que a reciclagem apesar de ser uma forma de diminuir a degradação e exaustão da natureza, ela apresenta limitações econômicas, sociais e ambientais, que demonstram sua fragilidade como alternativa.

5.2. Limites à Reciclagem no Município de Florianópolis/SC

Florianópolis, possui os limites econômicos, sociais e ambientais, apresentados nos itens anteriores.

Em um ensaio intitulado, Florianópolis, capital anti-ecológica, MONTIBELLER FILHO (2002), demonstra que a Ilha é considerada um ambiente degradado. O desgaste ambiental está associado ao consumo de bens ambientais: impactação das fontes energéticas, mesmo não produzindo energia, seu uso causa o esgotamento de recursos naturais e poluição [Florianópolis, é uma localidade onde se utiliza muita energia (iluminação pública) e combustíveis, devido as distâncias das moradias em relação aos locais

de trabalho, os transportes coletivos, seletivos e muitos individuais, são os principais responsáveis; fora a excessiva concentração da população e de suas atividades em ecossistemas, com construções de prédios em regiões de belezas naturais, bem como ocupações irregulares que afetam a paisagem]; e também devido a questão da grande volume dos rejeitos derivados das atividades humanas, como lixo, objetos e outros, decorrentes dos processos produtivos e do consumo, provocados pelo aumento da população e de seus hábitos e costumes.

Contudo, o ganho ambiental do Município, está relacionado à economia de matéria-prima e energia, e ainda ao aumento da vida útil do aterro sanitário, que apesar das técnicas de engenharia, causam impactos ambientais.

O ganho social está vinculado, principalmente, à geração de renda, além de despertar uma conscientização ambiental e provocar o exercício da cidadania na comunidade.

O custo econômico (gasto com a coleta seletiva), não é compensado com a venda dos materiais recolhidos, devido aos baixos preços pagos pelos mesmos.

Em média, as associações e cooperativas de catadores da Cidade, negociam os materiais coletados, a um preço de R\$ 0,03/Kg (Três centavos de Real por quilograma de lixo). Este preço é único para todos os tipos de materiais.

Mensalmente, a Associação de Recicladores Esperança (ARESP), que executa seus trabalhos no Centro de Triagem da Comcap, arrecada em torno de R\$ 300,00 (Trezentos Reais) por trabalhador associado (valor estimado, mediante informação colhida junto a Associação). Esta associação é formada por pessoas carentes, que tem esta como única fonte de renda.

A Comcap relata que, em relação aos aspectos ambientais e sociais, há um ganho de difícil mensuração. Pois, as pessoas não somente recebem uma renda, mas o seu consciente aprende sobre a importância da preservação ambiental.

Mas, pelos custos e tudo o mais, a reciclagem de lixo só é viável se houver baixos ganhos monetários e subsídios sociais.

5.3. Uma Proposta Alternativa

Considerando-se a proposição dos 3 R's (Redução, Reutilização, Reciclagem), a reciclagem aparece na terceira posição. Isto quer dizer que, a reciclagem não é a única solução para todos os problemas ambientais. É uma das formas de reduzir significativamente os problemas, mas o ideal é que sejam conciliados redução, reutilização e reciclagem.

Pode-se perceber, no quadro síntese abaixo, que as desvantagens da reciclagem em comparação as vantagens são bem maiores:

QUADRO V – Reciclagem: Vantagens

VANTAGENS	
1.	Redução da extração de recursos naturais, da degradação do meio ambiente e da poluição.
2.	Geração de emprego e renda
3.	Aumento da vida útil dos aterros e depósitos
4.	Educação/Conscientização ambiental

QUADRO VI – Reciclagem: Desvantagens

DESVANTAGENS	
1.	Em geral, as matérias-primas são mais baratas que os produtos recicláveis
2.	Destinação final para os rejeitos, que não são recicláveis
3.	Gasto com mais energia, insumos e outros materiais
4.	Hábitos e costumes da população que se mantém, crendo no papel da reciclagem
5.	Custo de transporte
6.	Custo de seleção de material
7.	O lixo causa problemas de saúde; poluição de águas e ar
8.	Custo de processamento
9.	Mercado: preços baixos/preços elevados
10.	Gasto com marketing
11.	Geração de produtos de qualidade inferior

Por todos os motivos apresentados, constata-se que a reciclagem não é uma alternativa amplamente aceitável e recomendável. Sugere-se, portanto, a redução do lixo e do desperdício, ou até mesmo, sua reutilização. Assim como a reciclagem, as outras duas alternativas propostas, necessitam da conscientização populacional, bem como de políticas de esclarecimentos e até mesmo, um aprendizado, de como trabalhar o lixo. Sem esquecer, é claro, as mudanças dos hábitos e costumes da população e uma ampla reeducação das pessoas.

A reciclagem faz-se necessária após não mais ser possível a redução do lixo e do desperdício ou não havendo como reutilizar os mesmos.

Em suma, a melhor de todas as soluções seria a prevenção, para a qual, segundo o GUIA PEDAGÓGICO DO LIXO (1998: 36), se deveria adotar o “conceito de consumo sustentável, que respeita a capacidade da natureza de suportar, de absorver os resíduos decorrentes. Significa um limite na quantidade e até a exclusão de certos tipos de material. Restringe a liberdade total do indivíduo, em favor de um bem maior que vai garantir as condições necessárias à vida humana neste planeta, para a atual e para as futuras gerações.”

Assim, conforme a prevenção e o conceito de consumo sustentável, tem-se que reduzir o lixo em todas as atividades humanas, adquirir e usar somente aquilo que se precisa e se pode consumir, escolher produtos com embalagens biodegradáveis ou com o mínimo de embalagens e minimizar a geração de resíduos em todas as etapas do ciclo de vida dos produtos, até mesmo desde a extração de matérias-primas

Portanto, deve-se economizar os recursos naturais, bem como os financeiros e humanos, desde a produção, uso e descarte do lixo.

CONCLUSÃO

Este estudo pretendeu mostrar as limitações econômicas, sociais e ambientais da reciclagem de materiais (lixo urbano), apresentando uma proposta alternativa, baseada nos dois primeiros itens da proposição dos 3 R's (Redução, Reutilização).

O trabalho teve o Município de Florianópolis (SC), como ilustração, demonstrando também que o município apresenta as limitações citadas acima.

Concluiu-se que a reciclagem apesar de sua importância atuante na redução da extração de recursos naturais, da degradação do meio ambiente e da poluição; na geração de emprego e renda; no aumento da vida útil dos aterros e depósitos e proporcionando a educação e a conscientização ambiental, apresenta algumas desvantagens, as quais seguem: geralmente as matérias-primas são mais baratas que os produtos recicláveis; falta uma destinação final para os rejeitos, que não são reciclados; utiliza-se mais energia, insumos e outros materiais no processo de reciclagem industrial; custo de transporte dos materiais, seleção de material, processamento; preços baixos dos recicláveis no mercado; geração de produtos de qualidade inferior, entre outros.

As desvantagens citadas acima englobam as limitações da reciclagem, ou seja, uma sinopse dos principais itens que demonstram a fragilidade da mesma, o que sugere uma nova alternativa para resolução do problema de destinação do lixo urbano.

A alternativa indicada seria a prevenção, apoiada pela educação ambiental da sociedade, ou até mesmo através de modificações do padrão de consumo da população, cujo aprofundamento poderia ser dado em trabalhos futuros, devido sua extensa complexidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHIA, Sérgio Rodrigues (Org.). **O que é preciso saber sobre limpeza urbana**. Rio de Janeiro: IBAM, 1991. 126 p.

COMÉRCIO DE PAPÉIS E APARAS MOOCA LTDA – COMPAM. **Porque reciclar**. Disponível em: <<http://www.compam.com.br>>. Acesso em: 20 março 2003.

COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL – COMCAP. **Caracterização dos resíduos sólidos urbanos de Florianópolis**. Florianópolis: Comcap, 2002.

COMPANHIA MELHORAMENTOS DA CAPITAL – COMCAP. **Empresas do ramo da reciclagem**. Disponível em: <<http://www.comcap@pmf.sc.gov.br>>.. Acesso em: 20 março 2003.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM – CEMPRE. **Unidades de separação**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em: 20 março 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Censo demográfico de Santa Catarina**. Rio de Janeiro, 2000.

LAROUSSE CULTURAL. **Dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Nova Cultural, 1993.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **Florianópolis, capital anti-ecológica**. In: *Revista de Ciências da Administração*. v, 4, n. 7. Jan./Fev. Florianópolis: Imprensa Universitária, 2002.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Ed UFSC, 2001. 306 p.

OLIVEIRA, José Flávio de (Coord.). **Guia pedagógico do lixo**. São Paulo: SMA, 1998.

PROBLEMAS BRASILEIROS. Uma saída para o lixo. São Paulo: Conselho Regional do Sesc e do Senac, n. 344. Jan./fev. 2001.

QUEIROZ, Luiz Mário. **Lixo**: tratamento e biorremediação. 3 ed. São Paulo: Hemus, 1995.

RECICLOTECA. O be a bá da reciclagem. Disponível em: <<http://www.recicloteca.org.br>>. Acesso em: 20 março 2003.

VILHENA, André (Coord.). **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: Cempre, 1999.

